

DELAY DIFFERENCE ABSORPTION SYSTEM FOR PACKET SWITCHING

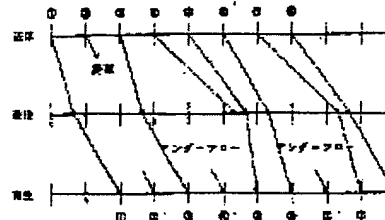
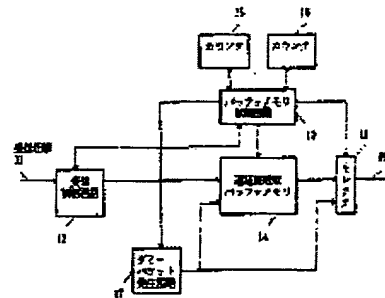
Publication number: JP1175432 ✓
Publication date: 1989-07-11
Inventor: TAKEUCHI TAKAO
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
- international: H04Q11/04; H04Q11/04; (IPC1-7): H04L11/20
- european:
Application number: JP19870333371 19871229
Priority number(s): JP19870333371 19871229

Report a data error here

Abstract of JP1175432

PURPOSE: To decrease an underflow occurrence rate by adding a sequence number to each packet, providing a packet absence and packet error counter and an underflow counter on a reception side, and deciding whether or not regeneration timing is corrected at the time of underflow occurrence according to the values of both counters.

CONSTITUTION: A transmission side adds sequence numbers 1-8 to respective packets and sends the packets at equal intervals. The reception side while checking errors of received packets and the sequence numbers stores them in a buffer 14 for delay difference absorption and reads those received packets in order at equal intervals at specific time. For a packet which is discarded in the network or does not reach the reception terminal until regeneration timing, dummy packets 2', 4', and 7' such as a soundless packet and a background noise packet are regenerated instead at the time of a sound. Then even if a true packet arrives, this packet is discarded. Consequently, the underflow probability is reduced below the packet loss and packet error probability in the network.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-175432 ✓

⑪ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)7月11日

H 04 L 11/20

1 0 2

A-7830-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 バケット交換の遅延差吸収方式

⑮ 特 願 昭62-333371

⑯ 出 願 昭62(1987)12月29日

⑰ 発 明 者 竹 内 崇 夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 岩佐 義幸

明 細 書

1. 発明の名称

バケット交換の遅延差吸収方式

2. 特許請求の範囲

(1) バケット交換における連続通信に対するバケットの遅延差吸収方式であって、

送信側では、同一通話に属するバケットにシーケンス番号を付加して送信し、

遅延差吸収用バケットとアンダーフロー計数用カウンタとバケット抜け・バケット誤り計数用カウンタとが設けられた受信側では、受信バケットの伝送誤り及び前記シーケンス番号を監視し、正しく受信されたバケットを前記遅延差吸収用バッファに格納し、かつ前記受信バケットを前記遅延差吸収用バッファから一定速度で読み出し、

前記受信バケット監視時に、受信バケットが誤ったあるいは受信バケットのシーケンス番号が抜けた場合には、誤った個数あるいは抜けた個数だけダミーバケットを前記遅延差吸収用バッファに格納するとともにその個数だけ前記バケット抜け

・バケット誤り計数用カウンタをカウントアップし、

前記バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタがその最大計数値に達した時には、このバケット抜け・バケット誤り計数用カウンタ並びに前記アンダーフロー計数用カウンタをリセットし、

前記遅延差吸収用バッファがアンダーフローした場合には、ダミーバケットを挿入・再生するとともに前記アンダーフロー計数用カウンタをカウントアップし、その結果このカウンタがその最大計数値に達した時には、このカウンタ並びに前記バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタをリセットし、一方前記アンダーフロー計数用カウンタの値がその最大計数値以下であるときには、前記ダミーバケット挿入後、前記アンダーフロー時に再生すべきであったシーケンス番号を有するバケットを受信した時にこの受信バケットを廃棄することを特徴とするバケット交換の遅延差吸収方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、種々の異なるメディアの通信をサポートする高速バケット交換ネットワークにおいて、音声、動画等の連続的な通信をサポートする方式に関する。

(従来の技術)

バケット交換方式は、もともと離散的、パースト的に情報が発生するデータ通信に適し、音声、動画等の連続的な通信には不向きであるとされていた。音声、動画等の連続的な通信においては、情報が一定間隔で一定量ずつコンスタントに発生するが、バケット交換においては、キューイングベースで交換が実施されるため遅延に揺らぎ(遅延差)が生じ、受信側でその揺らぎを吸収して、元の連続的な通信に戻して再生する必要があるからである。

しかし、近年のデジタル通信、光通信の高速化、高品質化により可能になりつつある高速バケット交換においては、遅延が著しく短縮され、その結果遅延の揺らぎも小さくなるため、これら連

続的な通信をも収容することが原理的に可能となり、文字通りのマルチメディア通信の実現が近づきつつある。

遅延差吸収は遅延差吸収用バッファを設けて行われるが、連続通信では一旦再生が開始されると以後一定の速度で再生を継続する必要があるため、バケットが到着し始めてからどの時点で再生を開始するか、遅延差吸収用バッファがオーバーフロー、アンダーフローした時にどのように制御するかが問題となる。また、バケットネットワークにおいては、伝送誤りあるいはネットワーク内のバッファメモリのオーバーフローによりバケットが廃棄される可能性があり、これにどう対処するかも問題である。バケット網内でバケットが紛失した場合、そのまま受信端で受信バケットのみを再生すると、紛失したバケット分だけバケットの再生時点が繰り上がる。従ってバケットの紛失が積み重なるにしたがって再生時点はどんどん繰り上がり、ついには再生すべきバケットが再生すべき時点ではまだ受信端に到着していないというバ

3

ッファアンダーフローを生じる。

これに対して従来種々の遅延差吸収方式が考えられてきたが、第1の方式としては、最も単純な方法であるが、アンダーフロー時はダミーバケットを再生し、等価的に再生バケット数を増やして、再生タイミングを遅らせる方法がある。また第2の方式としては、送信側で一つの通話に属する各バケットにシーケンス番号を付加してネットワークに送信し、受信側では、その通話に関する最初のバケットの到着時点から適当な時間遅らせた時点からバケットの再生を開始し、ネットワーク内のバケットの喪失あるいは誤りによる廃棄のためにシーケンス番号が飛んだ場合には、その分のダミーバケットを挿入し、かつ遅延差吸収用バッファがアンダーフローした時にもダミーバケットを挿入した後、当該バケットが到着した時には当該バケットを廃棄する方式がある。ダミーバケットとしては、音声の場合には無音情報に相当するバケット、背景雑音に相当するバケット、あるいは一つ前に届いたバケットを繰返す等が考えら

4

れる。

(発明が解決しようとする問題点)

従来の第1の方式によれば、アンダーフローが発生するごとに再生タイミングを遅らせて行くことになるため、アンダーフローの確率を非常に小さく抑えることが可能である。しかし、アンダーフローの確率は小さいにこしたことはないが、それはバッファメモリ量の増大、遅延の増大につながり、一概に0にすべきとは言えない。ネットワークでのバケットの誤り、廃棄の確率と同程度ないしはそれより小さければ十分である。

一方、従来の第2の方式によれば、ネットワークでのバケットの誤り、廃棄並びに受信側での遅延差吸収用メモリのアンダーフローに起因する再生タイミングの変動を抑えることができるが、最初のバケットのネットワーク内遅延の偏りによって再生タイミングが最適値からずれている場合には、アンダーフローが頻発することとなる。

本発明の目的は、上述の第2の方式において、アンダーフローの確率が、ネットワークでのバケ

5

6

ットの誤り、廃棄の確率と同程度以下になるようにアダプティブに制御する、バケット交換の遅延差吸収方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、バケット交換における連続通信に対するバケットの遅延差吸収方式であって、

送信側では、同一通話に属するバケットにシーケンス番号を付加して送信し、

遅延差吸収用バケットとアンダーフロー計数用カウンタとバケット抜け・バケット誤り計数用カウンタとが設けられた受信側では、受信バケットの伝送誤り及び前記シーケンス番号を監視し、正しく受信されたバケットを前記遅延差吸収用バッファに格納し、かつ前記受信バケットを前記遅延差吸収用バッファから一定速度で読み出し、

前記受信バケット監視時に、受信バケットが誤ったあるいは受信バケットのシーケンス番号が抜けた場合には、誤った個数あるいは抜けた個数だけダミーバケットを前記遅延差吸収用バッファに格納するとともにその個数だけ前記バケット抜け

・バケット誤り計数用カウンタをカウントアップし、

前記バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタがその最大計数値に達した時には、このバケット抜け・バケット誤り計数用カウンタ並びに前記アンダーフロー計数用カウンタをリセットし、

前記遅延差吸収用バッファがアンダーフローした場合には、ダミーバケットを挿入・再生するとともに前記アンダーフロー計数用カウンタをカウントアップし、その結果このカウンタがその最大計数値に達した時には、このカウンタ並びに前記バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタをリセットし、一方前記アンダーフロー計数用カウンタの値がその最大計数値以下であるときには、前記ダミーバケット挿入後、前記アンダーフロー時に再生すべきであったシーケンス番号を有するバケットを受信した時にこの受信バケットを廃棄することを特徴とする。

(作用)

本発明において、各バケットにシーケンス番号

7

を付加し、平常時は、バケット網内での伝送誤り、バッファオーバーフロー等により欠落したバケットを受信側でシーケンス番号の抜けによって検出してその分のダミーバケットを挿入し、バッファのアンダーフローが起こった場合には、ダミーバケットを挿入再生し、しかる後アンダーフロー時に再生すべきであったシーケンス番号を有するバケットを受信した時には当該受信バケットを廃棄し、再生タイミングが変化しないようにする点は従来方式と同じである。

本発明においては、さらに受信側にバケット抜け・バケット誤り計数用カウンタと、アンダーフロー計数用カウンタを設け、両カウンタの値によってアンダーフロー時に再生タイミングの修正を行うか否かを判定する。具体的には、バケット抜け・バケット誤りカウンタの最大計数値を N_1 、アンダーフロー計数用カウンタの最大計数値を N_2 として、バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタが先にフルアップしたときには、両カウンタをリセットし、アンダーフロー計数用カウンタ

8

が先にフルアップした時には、両カウンタをリセットするとともに、アンダーフローした時、ダミーバケット挿入後のアンダーフロー時に再生すべきであった真のバケットの廃棄を行わず、再生タイミングを1バケット分遅らせる。この方法により、アンダーフロー発生率は、バケット抜け・バケット誤り発生率のほぼ N_2/N_1 以下とすることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明によるバケットの遅延差吸収方式の一実施例を示す説明図であり、連続通信をサポートするときの送信側、受信側、再生時のタイムチャートを示している。第1図に示されているように、送信側では、各バケットにシーケンス番号①から⑥を付加して等間隔で送信する。これらのバケットは、ネットワーク内部のキューイングによって図に示すように、遅延がバケット毎に異なって受信側に到達する。受信側では受信バケッ

トの誤りやシーケンス番号をチェックしながら、これを遅延差吸収用バッファに格納し、所定の時間になったら、順番に等間隔でこれら受信バケットを読み出す。再生開始タイミングは、例えば各通話の先頭バケットが受信側に到着した時点から、99%のバケットが満足する遅延時間99% D だけ後とする。一旦再生が開始されると、以後は連続的にバケットが読み出される。第1図のバケット③、④、⑦のように、ネットワーク内で廃棄されたり、再生タイミングまでに受信側に届かないバケットは、代わりに音声の場合なら無音バケット、背景雑音バケット、あるいは直前のバケットなどのダミーバケット②'、④'、⑦'が再生される。この後、本物のバケット④が到着しても、このバケットは廃棄してしまう。いま例えば、ネットワーク内のバケットの廃棄、誤りの確率とアンダーフローの確率とを同程度とするように制御することとし、バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタの最大計数値N1を2、アンダーフロー計数用カウンタの最大計数値を2とすると、第1図に示

すように、バケット⑦がアンダーフローとなった時点で、アンダーフロー計数用カウンタがフルアップし、両カウンタをリセットするとともに、遅れて届くバケット④の廃棄を行わず、そのまま遅延差吸収用バッファに書き込んで再生する。すなわち、バケット⑦がアンダーフローした時点で、アンダーフロー確率はネットワーク内のバケットの廃棄・バケット誤り率より高くなっていると判断され、それを是正するために再生タイミングを遅らせ、アンダーフロー確率を低下させるように制御する。バケット⑦の廃棄を行わないことによってこれが実現される。

第2図は本発明の遅延差吸収方式を実現するための、受信側の回路構成の概略を示す説明図である。第2図において受信回線11からバケットを受信した受信制御回路12は、バケット受信をバッファメモリ制御回路13に通知し、バッファメモリ制御回路13は遅延差吸収バッファメモリ14が空いていれば、受信制御回路12に遅延差吸収バッファメモリ14へのバケット書き込みを命令する。受信制

1 1

御回路12において受信バケットの伝送誤り、受信バケットのシーケンス番号抜けを検出した場合には、バッファメモリ制御回路13の制御によりダミーバケット発生回路17にその個数分のダミーバケットを遅延差吸収バッファメモリ14に書き込むように命令するとともに、バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタ15をカウントアップする。またバッファメモリ14がアンダーフローした場合には、発生回路17にダミーバケットを発生させセレクタ18を経て出力端子19に出力するとともに、アンダーフロー計数用カウンタ16をカウントアップする。アンダーフロー計数用カウンタが最大計数値に到達しなければ、バッファ制御回路13は受信制御回路12にアンダーフロー発生時点で再生すべきであったバケットが遅れて到着した時に、これを遅延差吸収バッファメモリ14に格納することなく廃棄させる。また、アンダーフロー計数用カウンタ16が最大計数値に到達した場合には、バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタ15とアンダーフロー計数用カウンタ16をリセットするのみで、

1 2

遅れて到着するアンダーフローバケットの廃棄は指示しない。一方、バケット抜け・バケット誤り計数用カウンタ15が最大計数値に到達した場合には、両カウンタをリセットする。以上の回路構成により、先に述べた本発明による遅延差吸収機能を実現することが可能である。

(発明の効果)

本発明によれば、ネットワーク内のバケット喪失・バケット誤り確率と同程度以下にアンダーフロー確率を抑えることができ、連続通信に対するサービス品質を適正レベルに保つことができるので、その効果は著しいものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の遅延差吸収方式の原理を示す説明図、

第2図は本発明の遅延差吸収方式を実現するための概略回路構成を示す説明図である。

- 12・・・受信制御回路
- 13・・・バッファメモリ制御回路
- 14・・・遅延差吸収バッファメモリ

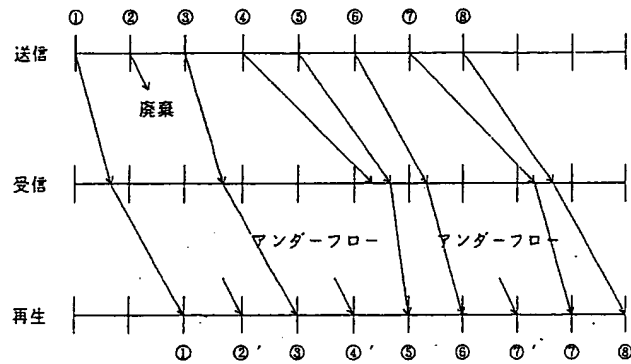
1 3

1 4

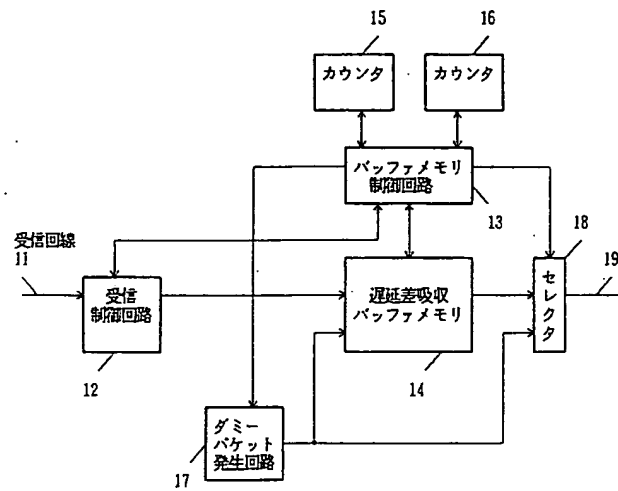
- 15 バケット抜け・バケット誤り計
数カウンタ
- 16 アンダーフロー計数カウンタ
- 17 ダミーバケット発生回路

代理人 弁理士 岩 佐 義 幸

15



第 1 図



第 2 図